

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-057088

(43)Date of publication of application : 22.02.2002

(51)Int.Cl.

H01L 21/027
G02F 1/13
G02F 1/1333
G03F 7/30
H01L 21/304
H01L 21/306

(21)Application number : 2000-241595

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 09.08.2000

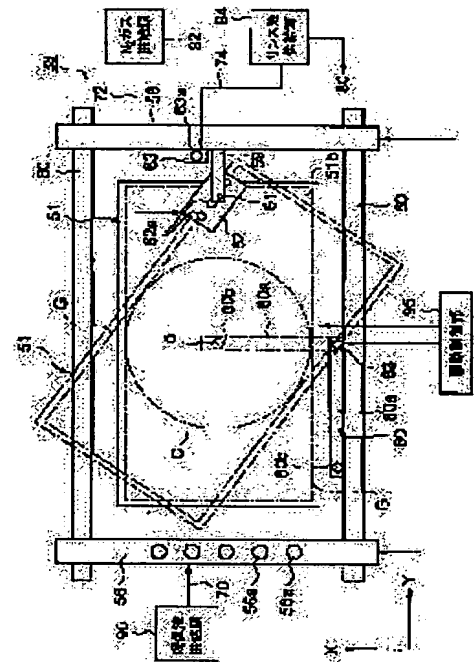
(72)Inventor : YAHIRO SHUNICHI
SHINOKI TAKETORA

(54) SUBSTRATE PROCESSOR AND DEVELOPING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a substrate processor and developing device which can prevent generation of a water stain (residue) at the time of spin drying of a rinse solution after a substrate is developed.

SOLUTION: A developing device 38 in the substrate processor includes a stage 51 having a mount surface on which a substrate G is mounted, a rotary means for rotating the stage, a developing-solution supply means 56 for supplying a developing solution onto the substrate on the stage, a rinse-solution supply means 63 for supplying a rinse solution onto the substrate on the stage for clean the developing solution, and a blow gas supply means 62 for drying and removing the rinse solution remaining on the substrate by blowing a gas on the substrate on the stage. The blow gas supply means ejects the gas onto the substrate while moving from the central part of the substrate toward a peripheral part thereof. The rinse solution supply means supplies the rinse solution to the central part of the substrate and then, prior to the gas ejection from the blow gas supply means, supplies the rinse solution onto the substrate while moving from the central part of the substrate toward the peripheral part thereof.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

BEST AVAILABLE COPY

* NOTICES *

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the substrate processor equipped with the thin film formation section which applies coating liquid to a substrate and forms a thin film, and the development section which develops the circuit pattern exposed by said thin film said development section The stage which has the installation side in which a substrate is laid, and a rotation means to rotate a stage, A developer supply means to supply a developer to the substrate on a stage, and a rinse supply means to supply the rinse for washing a developer to the substrate on a stage, It is the substrate processor which is equipped with the blow gas supply means which carries out desiccation removal of the rinse which remains on a substrate by spraying gas on the substrate on a stage, and is characterized by said blow gas supply means injecting gas to a substrate, moving toward a periphery from the core of a substrate.

[Claim 2] In the substrate processor equipped with the thin film formation section which applies coating liquid to a substrate and forms a thin film, and the development section which develops the circuit pattern exposed by said thin film said development section The stage which has the installation side in which a substrate is laid, and a rotation means to rotate a stage, It has a developer supply means to supply a developer to the substrate on a stage, and a rinse supply means to supply the rinse for washing a developer to the substrate on a stage. Said rinse supply means The substrate processor characterized by supplying a rinse to a substrate, moving toward a periphery from the core of a substrate.

[Claim 3] In the substrate processor equipped with the thin film formation section which applies coating liquid to a substrate and forms a thin film, and the development section which develops the circuit pattern exposed by said thin film said development section The stage which has the installation side in which a substrate is laid, and a rotation means to rotate a stage, A developer supply means to supply a developer to the substrate on a stage, and a rinse supply means to supply the rinse for washing a developer to the substrate on a stage, It has the blow gas supply means which carries out desiccation removal of the rinse which remains on a substrate by spraying gas on the substrate on a stage. Said blow gas supply means Gas is injected to a substrate, moving toward a periphery from the core of a substrate. Said rinse supply means The substrate processor characterized by supplying a rinse to a substrate, preceding with gas injection from a blow gas supply means, and moving toward a periphery from the core of a substrate after supplying a rinse to the core of a substrate.

[Claim 4] The substrate processor according to claim 3 which said rinse supply means and said blow gas supply means are one, or is characterized by being moved synchronously.

[Claim 5] In the processing equipment which develops the circuit pattern exposed by the thin film on a substrate The stage which has the installation side in which a substrate is laid, and a rotation means to rotate a stage, A developer supply means to supply a developer to the substrate on a stage, and a rinse supply means to supply the rinse for washing a developer to the substrate on a stage, It is processing equipment which is equipped with the blow gas supply means which carries out desiccation removal of the rinse which remains on a substrate by spraying gas on the substrate on a stage, and is characterized by said blow gas supply means injecting gas to a substrate, moving toward a periphery from the core of a substrate.

[Claim 6] In the processing equipment which develops the circuit pattern exposed by the thin film on a substrate The stage which has the installation side in which a substrate is laid, and a rotation means to rotate a stage, It has a developer supply means to supply a developer to the substrate on a stage, and a

rinse supply means to supply the rinse for washing a developer to the substrate on a stage. Said rinse supply means Processing equipment characterized by supplying a rinse to a substrate, moving toward a periphery from the core of a substrate.

[Claim 7] In the processing equipment which develops the circuit pattern exposed by the thin film on a substrate The stage which has the installation side in which a substrate is laid, and a rotation means to rotate a stage, A developer supply means to supply a developer to the substrate on a stage, and a rinse supply means to supply the rinse for washing a developer to the substrate on a stage, It has the blow gas supply means which carries out desiccation removal of the rinse which remains on a substrate by spraying gas on the substrate on a stage. Said blow gas supply means Gas is injected to a substrate, moving toward a periphery from the core of a substrate. Said rinse supply means Processing equipment characterized by supplying a rinse to a substrate, preceding with gas injection from a blow gas supply means, and moving toward a periphery from the core of a substrate after supplying a rinse to the core of a substrate.

[Claim 8] Processing equipment according to claim 7 which said rinse supply means and said blow gas supply means are one, or is characterized by being moved synchronously.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to the processing equipment for being prepared in the substrate processor and this substrate processor for forming a thin film and a circuit pattern in a liquid crystal display (LCD) substrate etc., and developing said circuit pattern.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, in the production process of a liquid crystal display, in order to form the thin film and circuit pattern of ITO (Indium Tin Oxide) on the surface of a glass substrate, the same photolithography technique as the case of a semi-conductor production process is used. The circuit pattern which resist liquid was applied by resist liquid spreading processing on the surface of the glass substrate in this case, and the circuit pattern was exposed by exposure processing by the resist film on a glass substrate, and was exposed by the resist film by the development is developed.

[0003] By said development, after the substrate has rotated, a developer is supplied on a substrate and development is performed, for example. Then, the rinse for flushing a developer is supplied to the core of the rotating substrate. The rinse supplied to the core of a substrate is dried and removed so that it may be shaken off according to the rotation centrifugal force (wind end phenomenon) of a substrate also in itself, while flowing toward the periphery of a substrate according to the centrifugal force by rotation of a substrate and flushing the developer on a substrate after that. Moreover, desiccation of the core of a substrate is also performed by the N2 blow which can come, simultaneously sprays N2 gas on the core of a substrate.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, if it is in desiccation and removal (spin desiccation) of the rinse by the rotation centrifugal force (wind end phenomenon) of a substrate, since the rotational speed of a substrate is as quick as a periphery, desiccation of a substrate periphery precedes. That is, the substrate is dried toward the core from the periphery. Moreover, it is parallel to the desiccation which goes to such a core, and the rinse of the core of a substrate flows to the periphery of a substrate by N2 gas sprayed on the core of a substrate. Thus, the desiccation field which spreads to a substrate core will collide on a substrate from the rinse which goes to a substrate periphery that the flow direction and the desiccation direction of a rinse by N2 blow are the reverse sense substantially, and a substrate periphery, and the rinse which goes to a substrate periphery will flow the already dried substrate top after it. Therefore, on a substrate, when a rinse follows the dry substrate top, a water stain (residue) occurs. When rotating a substrate by 1000 - 1200rpm, it is easy to be generated, and especially this water stain causes poor etching at a subsequent etching process.

[0005] This invention is made paying attention to said situation, and the place made into the purpose is to offer the substrate processor and processing equipment which can prevent generating of a water stain (residue) at the time of spin desiccation of the rinse after substrate development.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The stage which has the installation side in which a substrate is laid according to the 1st main viewpoint of this invention in order to attain said technical problem, A rotation means to rotate a stage, and a developer supply means to supply a developer to the substrate on a stage, A rinse supply means to supply the rinse for washing a developer to the substrate on a stage, It has the

blow gas supply means which carries out desiccation removal of the rinse which remains on a substrate by spraying gas on the substrate on a stage. Said blow gas supply means The substrate processor and processing equipment which are characterized by injecting gas to a substrate are offered moving toward a periphery from the core of a substrate.

[0007] Moreover, the stage which has the installation side in which a substrate is laid according to the 2nd main viewpoint of this invention, A rotation means to rotate a stage, and a developer supply means to supply a developer to the substrate on a stage, It has a rinse supply means to supply the rinse for washing a developer to the substrate on a stage, and the substrate processor and processing equipment which are characterized by said rinse supply means supplying a rinse to a substrate, moving toward a periphery from the core of a substrate are offered.

[0008] The stage which has the installation side in which a substrate is laid according to the 3rd main viewpoint of this invention, A rotation means to rotate a stage, and a developer supply means to supply a developer to the substrate on a stage, A rinse supply means to supply the rinse for washing a developer to the substrate on a stage, It has the blow gas supply means which carries out desiccation removal of the rinse which remains on a substrate by spraying gas on the substrate on a stage. Said blow gas supply means Gas is injected to a substrate, moving toward a periphery from the core of a substrate. Said rinse supply means After supplying a rinse to the core of a substrate, it precedes with gas injection from a blow gas supply means, and the substrate processor and processing equipment which are characterized by supplying a rinse to a substrate are offered, moving toward a periphery from the core of a substrate. In this case, said rinse supply means and said blow gas supply means are one, or being moved synchronously is desirable.

[0009] [Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained to a detail, referring to a drawing.

[0010] Drawing 1 - drawing 5 show the 1st operation gestalt which applied this invention to the spreading development system (substrate processor) 1 of a LCD substrate. This spreading development system 1 is once delivered to the exposure system (EXP) shown in drawing by 2 after applying resist liquid to a LCD substrate, receives again the substrate after exposure processing was carried out by this exposure system 2, and performs a development.

[0011] In order to perform such a series of processings, this spreading development system 1 The loader / unloader section 3 for performing loading and unloading of a LCD substrate (L/UL), The 1st process section 4 for performing substrate washing processing, and the 2nd process section (thin film formation section) 5 for performing spreading (coating) of resist liquid, periphery resist removal processing, etc., It has the 3rd process section (development section) 6 for performing a development, and the interface section (I/F) 7 for delivering a substrate between the exposure systems 2.

[0012] A loader / unloader section 3 is equipped with the cassette installation base 10 and the conveyance section (C/S) 11. On the cassette installation base 10, two kinds of cassettes C1 and C2 are laid. For example, the LCD substrate before processing is contained by the 1st cassette C1, and the LCD substrate after processing is contained by the 2nd cassette C2.

[0013] Moreover, the 1st subarm device 13 is formed in the conveyance section 11. It has an arm 14, for example, and by [which can hold a substrate] making it circle, making this arm 14 move, and making it go up and down, this 1st subarm device 13 takes out the substrate contained by the 1st cassette C1, and can receive and pass it to the 1st process section 4 side now. In addition, the substrate which all processings ended is contained by this 1st subarm device 13 from the 1st process section 4 side to the 2nd cassette C2.

[0014] The 1st process section 4 has the 1st Maine arm device 15 which receives a substrate from the 1st subarm device 13. It circled on the base 17 which runs the 1st central conveyance way 16 top installed along the direction of Y, and this base 17, and this Maine arm device 15 moved, and is equipped with the arm 18 by which a vertical drive is carried out.

[0015] Two washing units (SCR) 19 which consist of brush scrubbers are formed in the one side of the 1st Maine arm device 15 along the central conveyance way 16. Moreover, heating/heating unit (H.P./H.P.) 20 equipped with a hot plate, the excimer unit (Excimer Unit) 21 as the dry type washing section which performs organic substance washing by excimer UV light, and the refrigeration unit (COL) 22 equipped with a cooling plate are formed in the other side of the 1st Maine arm device 15 along the central conveyance

way 16, respectively.

[0016] Here, the notation of "heating/heating unit (H.P./H.P.)" shows among the specification that the heating unit which has a hot plate is accumulated and installed in two steps of upper and lower sides (all over drawing, written by two steps of upper and lower sides.). It is below the same. Moreover, the figures ("H.P.1", "COL1", etc.) attached after COL showing HP and the refrigeration unit showing a heating unit show the class or sequence of heat-treatment or cooling processing among drawing.

[0017] The 1st Maine arm device 15 takes out the substrate with which required processing was performed from each processing units 19-22, and conveys it one by one in another processing units 19-22 or the 2nd process section 5 while it carries in to each processing units 19-22 the substrate received from a loader / unloader section 3.

[0018] On the other hand, the 2nd process section 5 is equipped with the 2nd Maine arm device 24 which runs the 2nd central conveyance way 23 top installed along the direction of Y. This 2nd Maine arm device 24 has the base 25 and the arm 26 which were constituted like the 1st Maine arm device 15.

[0019] Moreover, the spreading system unit group 100 is formed in the one side of this 2nd Maine arm device 24. this — spreading — a system — a unit — a group — 100 — a substrate — resist liquid — applying — resist liquid — spreading — processing — a unit — (— CT —) — 122 — resist liquid — applying — having had — a substrate — desiccation — processing — carrying out — reduced pressure drying — processing — a unit — (— VD —) — 140 — desiccation — the back — a substrate — a periphery — the section — unnecessary — a resist — removing — an edge — a remover — (— ER —) — 123 — from — changing — these — mutual — being united — the — two — a center — conveyance — a way — 23 — meeting — arranging — having — ****. Moreover, the adhesion / refrigeration unit (AD/COL) 29, heating/heating unit (H.P./H.P.) 30, and the heating/refrigeration unit 31 (H.P./COL) for performing hydrophobing processing on the front face of a substrate is arranged along the 2nd central conveyance way 23 at the other side of the 2nd Maine arm device 24.

[0020] The 2nd Maine arm device 24 carries in to each processing units 28-31 the substrate received from the 1st process section 4, takes out the substrate with which required processing was performed from each processing units 28-31, and conveys it one by one to the another processing unit 28-31 or 3rd process section 6 side.

[0021] The 3rd process section 6 is equipped with the 3rd Maine arm device 34 which runs the 3rd central conveyance way 33 top installed along the direction of Y. This 3rd Maine arm device 34 has the base 35 and the arm 36 which were constituted like the 1st and 2nd Maine arm devices 15 and 24.

[0022] Three development units (DEV) 38 for carrying out the development of the LCD substrate after exposure processing are formed in the one side of this 3rd Maine arm device 34 along the 3rd central conveyance way 33. Moreover, Thailand Toller (TITLER) 39 who performs a tight ring, heating/heating unit (H.P./H.P.) 40, and the two heating/refrigeration units 41 (H.P./COL) are arranged in the other side of the 3rd Maine arm device 34 along the 3rd central conveyance way 33.

[0023] The 3rd Maine arm device 34 receives a substrate [finishing / exposure] from the exposure system 2 side while transporting the substrate [finishing / resist liquid spreading] received from the 2nd process section 5 to the exposure system 2 side (interface section 7). Moreover, the 3rd Maine arm device 34 takes out the substrate with which required processing was performed from each processing units 38-41, and conveys it one by one to the another processing unit 38-41 or 2nd process section 5 side while it carries in a substrate [finishing / exposure] to each processing units 38-41.

[0024] In addition, as shown in drawing 1, between the 1st process section 4 and the 2nd process section 5 and between the 2nd process section 5 and the 3rd process section 6, refrigeration units (COL) 42 and 43 are formed, respectively. These refrigeration units 42 and 43 are used in order to make the substrate under processing stand by temporarily.

[0025] Moreover, the interface section 7 consists of the delivery section 49 which has a delivery base (not shown) for making a substrate deliver between conveyance / standby section 47 which has a buffer cassette (BC) and the 2nd subarm device 46, and the 2nd subarm device 46 and the exposure system 2.

[0026] This interface section 7 has the function which receives a substrate [finishing / exposure] from the exposure system 2, and is delivered to the 3rd process section 6 while making the substrate [finishing / resist liquid spreading] received from the 2nd process section 5 through the 3rd Maine arm device 34 transport to the exposure system 2 side.

[0027] Next, the procedure in the spreading development system 1 of said configuration is explained,

referring to the flow chart of drawing 2 . In addition, the alphabet notation in a flow chart means that processing is performed in the unit to which the same sign of drawing 1 R> 1 was given.

[0028] First, the unsettled substrate contained in the 1st cassette C1 on the installation base 10 is received and passed to the 1st Maine arm device 15 of the 1st process section 4 through the conveyance section (C/S) 11 from a loader / unloader section 3 (steps S1 and S2). Subsequently, organic substance washing of this substrate is carried out by excimer UV light in the excimer unit (Excimer Unit) 21 (step S3), and it is cooled after that by the 1st cooling processing (COL1) by the refrigeration unit 22 (step S4).

[0029] Next, it is cooled by the 2nd cooling processing by the refrigeration unit 42, after brush washing (SCR) of the substrate with which 1st cooling processing was performed is carried out by wet cleaning equipment 19 (step S5) and the 1st heat-treatment (H.P.1) by the heating unit 20 dries (step S6) (step S7). And after that, this substrate receives from the 1st Maine arm device 15 to the 2nd Maine arm device 24 of the 2nd process section 5, and is passed.

[0030] By the adhesion process unit 29, after surface hydrophobing processing (AD) is performed (step S8), as for the substrate received and passed to the 2nd process section 5, 3rd cooling processing (COL3) is performed (step S9). Subsequently, the substrate after hydrophobing processing is introduced into the spreading system unit group 100, and resist liquid spreading (CT), reduced-pressure-drying processing (VD), and removal (ER) of the unnecessary resist liquid of a substrate periphery are performed (step S10).

[0031] Thus, the processed substrate is inserted in the heating units 30 and 31, and baking processing (H.P.2) is performed (step S11). The solvent contained in the resist liquid applied to the substrate by this volatilizes. Subsequently, this substrate is carried in to a refrigeration unit and cooled to an abbreviation room temperature (step S12). (COL4) Then, this substrate is conveyed by the interface section 7 through the 3rd Maine arm device 34 from the 2nd Maine arm device 24, and is received and passed to the exposure system 2 (step S13). And exposure processing (EXP) is performed in this exposure system 2 (step S14).

[0032] The substrate with which exposure processing was performed is inserted in Thailand Toller 39 through the interface section 7 and the 3rd Maine arm device 34, and tight ring processing is performed (step S15).

[0033] Then, a substrate is introduced into processing equipment 38 and a development (DEV) is performed (step S16). In this development unit 38, after the substrate has rotated, for example, a developer is supplied on a substrate, and development is performed. Moreover, after a developer is flushed by the rinse, it shakes off and desiccation is performed.

[0034] It is cooled by the 5th cooling processing (COL5), after a substrate is finally inserted in heating/heating unit 40, or the heating/refrigeration unit 41 which counters this substrate and stoving is carried out by the 3rd heat-treatment (H.P.3) (step S17) (step S18).

[0035] The substrate with which all the above processings were performed is received and passed to the 1st subarm device 13 prepared in the conveyance section 11 (C/S) through the 2nd and 1st Maine arm devices 24 and 15 from the 3rd Maine arm device 34 (step S19). And it holds in the 2nd cassette C2 laid in a loader / unloader section 3 according to this 1st subarm device 13 (step S20).

[0036] Next, the development unit (DEV) 38 is explained, referring to drawing 3 and drawing 4 .

[0037] The development unit 38 of this operation gestalt is constituted so that supply of a developer and washing of the developer by the rinse can be performed within one chamber. Specifically, the development unit 38 is equipped with the rotation cup 52 (not shown to drawing 3) of the shape of a closed-end cylinder in which surrounds the substrate G by which surrounded the upper limit section of the level pivotable spin chuck (stage) 51 which carries out adsorption maintenance of the substrate G, and this spin chuck 51, and adsorption maintenance was carried out at the spin chuck 51, and the upper limit section carries out opening, and the lid (not shown) put on upper limit opening of this rotation cup 52. In addition, while a spin chuck 51 can carry out level rotation of the substrate G laid in installation side 51b when the revolving-shaft 51a rotated by the 1st motor (rotation means) M1 When revolving-shaft 51a goes up and down by the 2nd motor M2, Substrate G can be delivered between the 3rd Maine arm device 34 which moves along the 3rd central conveyance way 33. The drive of each motors M1 and M2 is controlled by the drive control section 95. Moreover, although not illustrated, for example, a drain cup is placed in a fixed position by the periphery of the rotation cup 52 so that the rotation cup 52 may be surrounded, and outer covering is prepared in the periphery of a drain cup.

[0038] The guide rails 60 and 60 of the parallel pair prolonged along the 3rd central conveyance way 33

(the direction of Y) are formed in the both sides of a spin chuck 51. In this case, guide rails 60 and 60 are in abbreviation etc. by carrying out from the core O of a spin chuck 51, and are arranged in distance at the symmetry. Moreover, the development arm 56 and the rinse arm 58 as a developer supply means are connected with these guide rails 60 and 60 movable. Each arms 56 and 58 are prolonged in the direction (the direction of X) which carries out an abbreviation rectangular cross with guide rails 60 and 60 so that guide rails 60 and 60 may be straddled, and they are movable in the direction of Y along with guide rails 60 and 60. In addition, migration of each arms 56 and 58 is controlled by the drive control section 95.

[0039] Along with the longitudinal direction (the direction of X), two or more developer regurgitation nozzle (hole) 56a is prepared in the development arm 56. A developer is supplied to such developer regurgitation nozzle 56a through the developer supply pipe 70 from the developer source of supply 90. Moreover, the support arm 59 which projects in the extension direction of a guide rail 60 is formed in the abbreviation center section of the longitudinal direction of the rinse arm 58. Therefore, the support arm 59 can pass along the abbreviation core of the substrate G by which adsorption maintenance is carried out in a spin chuck 51, if the rinse arm 58 is carried out Y directional movement.

[0040] Moreover, the Ayr blow equipment 62 as a blow gas supply means is supported by the point of the support arm 59. this Ayr blow equipment 62 — for example, the support arm 59 — receiving — a predetermined include angle — accomplishing — extending — **** — desirable — a core [pivot / 61] — revolution — being possible (rotatable in a horizontal plane) — it is prepared. Moreover, along with the longitudinal direction, two or more Ayr jet nozzle (hole) 62a is prepared in Ayr blow equipment 62. N2 gas is supplied to such Ayr jet nozzle 62a through the Ayr supply pipe 72 from the source 92 of N2 gas supply.

[0041] Moreover, the precedence rinse feed zone 63 as a rinse supply means is fixed to the rinse arm 58. Rinse regurgitation nozzle (hole) 63a is prepared in this precedence rinse feed zone 63, and pure water is supplied to rinse regurgitation nozzle 63a through the rinse supply pipe 74 from the rinse source of supply 94. In addition, from Ayr blow equipment 62, only predetermined distance is estranged and this precedence rinse feed zone 63 is located so that it may not be disturbed by N2 gas by which the rinse breathed out from here blows off from Ayr blow equipment 62. Moreover, the development unit 38 is equipped with the rinse feeder 80 which can be dropped at the core of a substrate for the rinse. This rinse feeder 80 has rotatable arm 80a and rinse regurgitation nozzle 80b prepared at the tip of arm 80a focusing on the pivot 83. In this case, arm 80a rotates focusing on a pivot 83 between the evacuation location (location shown in drawing 3 as a continuous line) which does not become the obstacle of migration of the development arm 56 and the rinse arm 58, and the rinse supply location (location shown in drawing 3 with an alternate long and short dash line) where rinse regurgitation nozzle 80b counters a spin chuck 51 in the core of the substrate G by which adsorption maintenance is carried out. In addition, rotation actuation of arm 80a is controlled by the drive control section 95, and a rinse is supplied to rinse regurgitation nozzle 80b from the rinse source of supply 94 or the rinse source of supply prepared separately. Moreover, each supply of the developer mentioned above, a rinse, and N2 gas is also controlled by the drive control section 95.

[0042] Next, the case where Substrate G is processed by the development unit 38 of the above-mentioned configuration is explained.

[0043] First, as mentioned above, adsorption maintenance of the substrate G is carried out on installation side 51b of a spin chuck 51 from the arm 36 of the 3rd Maine arm device 34 which moves on the 3rd central conveyance way 33. At this time, to drawing 3, the development arm 56 and the rinse arm 58 are dividing and standing by at the home position where the right-and-left both ends of guide rails 60 and 60 correspond so that it may be shown.

[0044] Then, as shown in drawing 5, the development arm 56 is moved to near the core of Substrate G, it is in the condition which Substrate G rotated by the spin chuck 51 (rotation of Substrate G may be performed by carrying out high-speed rotation of the spin chuck 51 the whole cup 52), and a developer is supplied on Substrate G from developer regurgitation nozzle 56a, and development is performed.

[0045] If development is completed, the rinse for flushing a developer will be supplied to the core of the rotating substrate G. As shown in drawing 6, arm 80a of the rinse feeder 80 rotates to a rinse supply location focusing on a pivot 83, and, specifically, rinse regurgitation nozzle 80b counters the core of Substrate G. In the condition, a rinse is dropped at the core of Substrate G from rinse regurgitation nozzle 80b.

[0046] The rinse supplied to the core of Substrate G is dried and removed so that it may be shaken off according to the rotation centrifugal force (wind end phenomenon) of Substrate G also in itself, while

flowing toward the periphery of a substrate according to the centrifugal force by rotation of Substrate G and flushing the developer on Substrate G after that.

[0047] Moreover, the N2 blow which sprays a precedence rinse and N2 gas on Substrate G is immediately performed after supply of such a rinse. That is, first, as shown in drawing 7, the rinse arm 58 is moved to near the core of Substrate G, and the precedence rinse feed zone 63 counters the core of Substrate G. Then, it precedes with the N2 blow by Ayr blow equipment 62, and a rinse (it is a part for part [for 0.5l./-] and 1l./about pure water) is dropped at the core of Substrate G from the precedence rinse feed zone 63. After that, continuing supply of the rinse from the precedence rinse feed zone 63, immediately, the rinse arm 58 is moved towards the home position at the rate of [V] predetermined (for example, 10mm/(s)), and injection of N2 gas from Ayr blow equipment 62 is started by coincidence. That is, as shown in drawing 8, the supplying point of a precedence rinse and the injecting point of N2 gas move by one toward a periphery from the core of Substrate G. However, in order to prevent water splashes, supply of a precedence rinse stops, when for example, a precedence rinse feed zone reaches the inscribed circle C of Substrate G.

[0048] Only by supplying a rinse only to the core of the rotating substrate G like before, and spraying N2 gas, desiccation precedes by the periphery of Substrate G, when the flow direction and the desiccation direction of a rinse by N2 blow serve as reverse sense substantially, on a substrate, a water stain (residue) occurs and a subsequent etching process causes poor etching. Therefore, with this operation gestalt, that such fault should be avoided, as mentioned above While scanning Ayr blow equipment 62 (Ayr jet nozzle 62a) toward the periphery of Substrate G from the center section of Substrate G, rotating Substrate G It precedes with the Ayr blow equipment 62 to scan, and is made to carry out the regurgitation of the rinse from the precedence rinse feed zone 63 so that desiccation of the periphery of Substrate G may be controlled and the desiccation direction may go to a periphery from the center of Substrate G (getting dry from the core of Substrate G like). Namely, if Ayr blow equipment 62 is scanned toward the circumference from the center of Substrate G, rotating Substrate G Although desiccation of the center section of Substrate G can be promoted, therefore generating of a water stain (residue) can be prevented, without falling behind early desiccation of the periphery generated in rotation of Substrate G Also when desiccation of the periphery of Substrate G precedes, it precedes with the Ayr blow equipment 62 to scan, and he breathes out a rinse from the precedence rinse feed zone 63, and is trying to, still control desiccation of the periphery of Substrate G in addition for a certain reason. In addition, since the precedence rinse feed zone 63 estranges only predetermined distance from Ayr blow equipment 62 and it is located, the rinse breathed out from the precedence rinse feed zone 63 is not disturbed by N2 gas which blows off from Ayr blow equipment 62.

[0049] In this operation gestalt, it is desirable to dry the rear face of Substrate G. It is made to specifically spray N2 gas on the rear face of Substrate G, rotating a substrate by 300 or more rpm. moreover, the fluid (this operation gestalt N2 gas) used for a blow in order to raise the rate of drying of a rinse -- warm air (60 degrees C - 100 degrees C) -- even if -- it is good. Moreover, a precedence rinse may be warm-water-ized (about 50 degrees C). In addition, an example of processing conditions is shown in drawing 9. The relation between generating of a water stain, the engine speed of a substrate, and a blow flow rate is important. Although it is easy to produce a water stain in 1000 - 1200rpm, if the rotational speed of Substrate G carries out rotational speed of Substrate G before and after 200rpm, it can control generating of a water stain.

[0050] As explained above, the development unit 38 of this operation gestalt The spin chuck 51 which has installation side 51b in which Substrate G is laid, and a rotation means to rotate a spin chuck 51 (the 1st motor M1), The development arm 56 which supplies a developer on Substrate G, and the precedence rinse feed zone 63 which supplies the rinse for washing a developer on Substrate G, It has Ayr blow equipment 62 which carries out desiccation removal of the rinse which remains on Substrate G by spraying gas on Substrate G. Ayr blow equipment 62 Gas is injected to Substrate G, moving toward a periphery from the core of Substrate G. The precedence rinse feed zone 63 After supplying a rinse to the core of Substrate G, it precedes with gas injection from Ayr blow equipment 62, and a rinse is supplied to Substrate G, moving toward a periphery from the core of Substrate G. Therefore, desiccation of the periphery of Substrate G is controlled and generating of a water stain (residue) can be prevented. Therefore, good results can be raised at the etching process after a development.

[0051] In addition, it cannot be overemphasized that deformation implementation can be variously carried

out in the range which this invention is not limited to each operation gestalt mentioned above, and does not deviate from the summary. For example, although Ayr blow equipment 62 and the precedence rinse feed zone 63 were formed in the rinse arm 58 by one and were moved to it by one, Ayr blow equipment 62 and the precedence rinse feed zone 63 are formed with another object, and you may make it synchronize migration of Ayr blow equipment 62 and the precedence rinse feed zone 63 with the operation gestalt mentioned above. Moreover, although the configuration with which the precedence rinse and the Ayr blow were combined is shown by this operation gestalt, even if it omits the Ayr blow and performs only a precedence rinse, desiccation of the periphery of Substrate G can be controlled and the operation gestalt and the same effectiveness as abbreviation which were mentioned above can be acquired. Moreover, since it is the same, a precedence rinse may be omitted and only the Ayr blow may be performed. Moreover, with the operation gestalt mentioned above, although the rinse feeder 80 and the precedence rinse feed zone 63 are formed separately, the precedence rinse feed zone 63 may serve as the rinse feeder 80. Moreover, although the example which applied this invention to the spreading development system of a LCD substrate is shown by said operation gestalt, it cannot be overemphasized that this invention is applicable to spreading and the development system of other substrates, such as not only this but a color filter.

[0052]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the substrate processor and processing equipment which can prevent generating of a water stain (residue) at the time of spin desiccation of the rinse after substrate development can be offered.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-57088

(P2002-57088A)

(43)公開日 平成14年2月22日(2002.2.22)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
H 0 1 L 21/027		G 0 2 F 1/13	1 0 1 2 H 0 8 8
G 0 2 F 1/13	1 0 1	1/1333	5 0 0 2 H 0 9 0
	5 0 0	G 0 3 F 7/30	5 0 2 2 H 0 9 6
G 0 3 F 7/30	5 0 2	H 0 1 L 21/304	6 4 3 A 5 F 0 4 3
H 0 1 L 21/304	6 4 3		6 4 3 C 5 F 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-241595(P2000-241595)

(22)出願日 平成12年8月9日(2000.8.9)

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72)発明者 八尋 俊一

熊本県菊池郡大津町大字高尾野字平成272

番地の4 東京エレクトロン九州株式会社

大津事業所内

(72)発明者 篠木 武虎

熊本県菊池郡大津町大字高尾野字平成272

番地の4 東京エレクトロン九州株式会社

大津事業所内

(74)代理人 100104215

弁理士 大森 純一

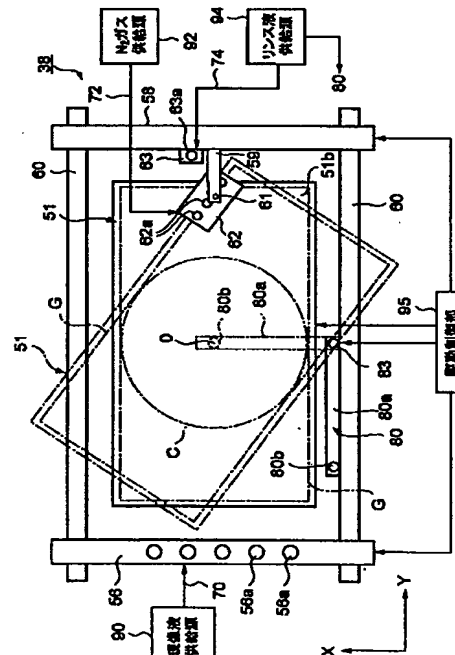
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板処理装置および現像処理装置

(57)【要約】

【課題】基板現像後のリンス液のスピン乾燥時に水染み(残渣)の発生を防止できる基板処理装置および現像処理装置の提供を目的としている。

【解決手段】この基板処理装置の現像部38は、基板Gが載置される載置面を有するステージ51と、ステージを回転させる回転手段と、現像液をステージ上の基板に供給する現像液供給手段56と、現像液を洗浄するためのリンス液をステージ上の基板に供給するリンス液供給手段63と、ステージ上の基板にガスを吹き付けることによって基板上に残存するリンス液を乾燥除去するブローガス供給手段62とを備え、前記ブローガス供給手段は、基板の中心部から周辺部に向かって移動しながらガスを基板に噴射し、前記リンス液供給手段は、基板の中心部にリンス液を供給した後、ブローガス供給手段からのガス噴射に先行して、基板の中心部から周辺部に向かって移動しながらリンス液を基板に供給する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に塗布液を塗布して薄膜を形成する薄膜形成部と、前記薄膜に露光された回路パターンを現像する現像部とを備えた基板処理装置において、前記現像部は、基板が載置される載置面を有するステージと、ステージを回転させる回転手段と、現像液をステージ上の基板に供給する現像液供給手段と、現像液を洗浄するためのリンス液をステージ上の基板に供給するリンス液供給手段と、ステージ上の基板にガスを吹き付けることによって基板上に残存するリンス液を乾燥除去する

ブローガス供給手段とを備え、前記ブローガス供給手段は、基板の中心部から周辺部に向かって移動しながらガスを基板に噴射することを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】 基板上に塗布液を塗布して薄膜を形成する薄膜形成部と、前記薄膜に露光された回路パターンを現像する現像部とを備えた基板処理装置において、前記現像部は、基板が載置される載置面を有するステージと、ステージを回転させる回転手段と、現像液をステージ上の基板に供給する現像液供給手段と、現像液を洗浄するためのリンス液をステージ上の基板に供給するリンス液供給手段とを備え、前記リンス液供給手段は、基板の中心部から周辺部に向かって移動しながらリンス液を基板に供給することを特徴とする基板処理装置。

【請求項3】 基板上に塗布液を塗布して薄膜を形成する薄膜形成部と、前記薄膜に露光された回路パターンを現像する現像部とを備えた基板処理装置において、前記現像部は、基板が載置される載置面を有するステージと、ステージを回転させる回転手段と、現像液をステージ上の基板に供給する現像液供給手段と、現像液を洗浄するためのリンス液をステージ上の基板に供給するリンス液供給手段と、ステージ上の基板にガスを吹き付けることによって基板上に残存するリンス液を乾燥除去するブローガス供給手段とを備え、前記ブローガス供給手段は、基板の中心部から周辺部に向かって移動しながらガスを基板に噴射し、前記リンス液供給手段は、基板の中心部にリンス液を供給した後、ブローガス供給手段からのガス噴射に先行して、基板の中心部から周辺部に向かって移動しながらリンス液を基板に供給することを特徴とする基板処理装置。

【請求項4】 前記リンス液供給手段と前記ブローガス供給手段とが一体で或いは同期して移動されることを特徴とする請求項3に記載の基板処理装置。

【請求項5】 基板上の薄膜に露光された回路パターンを現像する現像処理装置において、基板が載置される載置面を有するステージと、ステージを回転させる回転手段と、現像液をステージ上の基板に供給する現像液供給手段と、現像液を洗浄するためのリンス液をステージ上の基板に供給するリンス液供給手段と、ステージ上の基板にガスを吹き付けることによって

基板上に残存するリンス液を乾燥除去するブローガス供給手段とを備え、前記ブローガス供給手段は、基板の中心部から周辺部に向かって移動しながらガスを基板に噴射することを特徴とする現像処理装置。

【請求項6】 基板上の薄膜に露光された回路パターンを現像する現像処理装置において、基板が載置される載置面を有するステージと、ステージを回転させる回転手段と、現像液をステージ上の基板に供給する現像液供給手段と、現像液を洗浄するためのリンス液をステージ上の基板に供給するリンス液供給手段とを備え、前記リンス液供給手段は、基板の中心部から周辺部に向かって移動しながらリンス液を基板に供給することを特徴とする現像処理装置。

【請求項7】 基板上の薄膜に露光された回路パターンを現像する現像処理装置において、基板が載置される載置面を有するステージと、ステージを回転させる回転手段と、現像液をステージ上の基板に供給する現像液供給手段と、現像液を洗浄するためのリンス液をステージ上の基板に供給するリンス液供給手段と、ステージ上の基板にガスを吹き付けることによって基板上に残存するリンス液を乾燥除去するブローガス供給手段とを備え、前記ブローガス供給手段は、基板の中心部から周辺部に向かって移動しながらガスを基板に噴射し、前記リンス液供給手段は、基板の中心部にリンス液を供給した後、ブローガス供給手段からのガス噴射に先行して、基板の中心部から周辺部に向かって移動しながらリンス液を基板に供給することを特徴とする現像処理装置。

【請求項8】 前記リンス液供給手段と前記ブローガス供給手段とが一体で或いは同期して移動されることを特徴とする請求項7に記載の現像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶ディスプレイ（LCD）基板等に薄膜や回路パターンを形成するための基板処理装置及びこの基板処理装置に設けられ前記回路パターンを現像するための現像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、液晶表示装置の製造工程では、ガラス基板の表面に例えばITO（Indium Tin Oxide）の薄膜や回路パターンを形成するため、半導体製造工程の場合と同様のフォトリソグラフィ技術が利用される。この場合、例えば、レジスト液塗布処理によってガラス基板の表面にレジスト液が塗布され、露光処理によってガラス基板上のレジスト膜に回路パターンが露光され、現像処理によってレジスト膜に露光された回路パターンが現像される。

【0003】前記現像処理では、例えば、基板が回転された状態で、基板上に現像液が供給されて現像が行なわ

れる。その後、現像液を洗い流すためのリンス液が、回転する基板の中心部に供給される。基板の中心部に供給されたリンスは、その後、基板の回転による遠心力によって基板の周辺部に向かって流れ、基板上の現像液を洗い流すとともに、それ自身も基板の回転遠心力（風切り現象）によって振り切られるように乾燥・除去される。また、これと同時に、 N_2 ガスを基板の中心部に吹き付ける N_2 ブローによって、基板の中心部の乾燥も行なわれる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、基板の回転遠心力（風切り現象）によるリンス液の乾燥・除去（スピン乾燥）にあっては、基板の回転速度が周辺部ほど速いことから、基板周辺部の乾燥が先行する。つまり、基板は周辺部から中心部に向かって乾燥していく。また、このような中心部へ向かう乾燥と平行して、基板の中心部に吹き付けられる N_2 ガスにより、基板の中心部のリンス液が基板の周辺部へと流れていく。このように、 N_2 ブローによるリンス液の流れ方向と乾燥方向とが実質的に逆向きであると、基板周辺部に向かうリンス液と、基板周辺部から基板中心部へと広がる乾燥領域とが基板上でぶつかり、それ以降、基板周辺部に向かうリンス液が、既に乾燥した基板上を流れることになる。そのため、基板上には、乾燥した基板上をリンス液が辿ることによって水染み（残渣）が発生する。この水染みは、特に、基板を1000～1200rpmで回転させた時に生じ易く、その後のエッチング工程でエッチング不良を引き起こす。

【0005】本発明は前記事情に着目してなされたものであり、その目的とするところは、基板現像後のリンス液のスピン乾燥時に水染み（残渣）の発生を防止できる基板処理装置および現像処理装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記課題を達成するために、本発明の主要な第1の観点によれば、基板が載置される載置面を有するステージと、ステージを回転させる回転手段と、現像液をステージ上の基板に供給する現像液供給手段と、現像液を洗浄するためのリンス液をステージ上の基板に供給するリンス液供給手段と、ステージ上の基板にガスを吹き付けることによって基板上に残存するリンス液を乾燥除去するブローガス供給手段とを備え、前記ブローガス供給手段は、基板の中心部から周辺部に向かって移動しながらガスを基板に噴射することを特徴とする基板処理装置および現像処理装置が提供される。

【0007】また、本発明の主要な第2の観点によれば、基板が載置される載置面を有するステージと、ステージを回転させる回転手段と、現像液をステージ上の基板に供給する現像液供給手段と、現像液を洗浄するため

のリンス液をステージ上の基板に供給するリンス液供給手段とを備え、前記リンス液供給手段は、基板の中心部から周辺部に向かって移動しながらリンス液を基板に供給することを特徴とする基板処理装置および現像処理装置が提供される。

【0008】本発明の主要な第3の観点によれば、基板が載置される載置面を有するステージと、ステージを回転させる回転手段と、現像液をステージ上の基板に供給する現像液供給手段と、現像液を洗浄するためのリンス液をステージ上の基板に供給するリンス液供給手段と、ステージ上の基板にガスを吹き付けることによって基板上に残存するリンス液を乾燥除去するブローガス供給手段とを備え、前記ブローガス供給手段は、基板の中心部から周辺部に向かって移動しながらガスを基板に噴射し、前記リンス液供給手段は、基板の中心部にリンス液を供給した後、ブローガス供給手段からのガス噴射に先行して、基板の中心部から周辺部に向かって移動しながらリンス液を基板に供給することを特徴とする基板処理装置および現像処理装置が提供される。この場合、前記リンス液供給手段と前記ブローガス供給手段とが一体で或いは同期して移動されることが好ましい。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について詳細に説明する。

【0010】図1～図5は本発明をLCD基板の塗布現像処理システム（基板処理装置）1に適用した第1の実施形態を示している。この塗布現像処理システム1は、LCD基板に対してレジスト液を塗布した後、図に2で示す露光システム（EXP）に一旦受け渡し、この露光システム2によって露光処理された後の基板を再度受け取って現像処理を行なう。

【0011】このような一連の処理を行なうため、この塗布現像処理システム1は、LCD基板のローディングおよびアンローディングを行なうためのローダ／アンローダ部（L/U）3と、基板洗浄処理を行なうための第1プロセス部4と、レジスト液の塗布（コーティング）および周縁レジスト除去処理等を行なうための第2プロセス部（薄膜形成部）5と、現像処理を行なうための第3プロセス部（現像部）6と、露光システム2との間で基板の受け渡しを行なうためのインターフェース部（I/F）7とを備えている。

【0012】ローダ／アンローダ部3は、カセット載置台10と搬送部（C/S）11とを備えている。カセット載置台10上には2種類のカセットC1、C2が載置されている。例えば、第1のカセットC1には処理前のLCD基板が収納され、第2のカセットC2には処理後のLCD基板が収納される。

【0013】また、搬送部11には、第1のサブアーム機構13が設けられている。この第1のサブアーム機構13は、基板を保持できる例えばアーム14を有し、こ

のアーム14を旋回させ進退させ上下させることにより、第1のカセットC1に収納された基板を取り出して第1のプロセス部4側に受け渡せるようになっている。なお、全ての処理が終了した基板は、この第1のサブアーム機構13によって、例えば第1のプロセス部4側から第2のカセットC2へと収納される。

【0014】第1のプロセス部4は、第1のサブアーム機構13から基板を受け取る第1のメインアーム機構15を有している。このメインアーム機構15は、Y方向に沿って延設された第1の中央搬送路16上を走行するベース17と、このベース17上で旋回、進退、上下駆動される例えばアーム18とを備えている。

【0015】第1のメインアーム機構15の一方側には、中央搬送路16に沿って、例えばブラシスクラパからなる2つの洗浄ユニット(SCR)19が設けられている。また、第1のメインアーム機構15の他方側には、中央搬送路16に沿って、例えばホットプレートを用意する加熱/加熱ユニット(HP/HP)20と、エキシマUV光によって有機物洗浄を行なう乾式洗浄部としてのエキシマユニット(Excimer Unit)21と、例えばクーリングプレートを備える冷却ユニット(COL)22とがそれぞれ設けられている。

【0016】ここで、明細書中、「加熱/加熱ユニット(HP/HP)」の表記は、ホットプレートを有する加熱ユニットが例えば上下2段に積み上げて設置されていることを示している(図中には、上下2段で表記されている。以下同じ)。また、図中、加熱ユニットを表すHPおよび冷却ユニットを表すCOLの後に付された数字(「HP1」や「COL1」等)は、加熱処理若しくは冷却処理の種類若しくは順序を示している。

【0017】第1のメインアーム機構15は、ローダ/アンローダ部3から受け取った基板を各処理ユニット19~22に搬入するとともに、必要な処理が施された基板を各処理ユニット19~22から取り出して順次別の処理ユニット19~22若しくは第2のプロセス部5に搬送するようになっている。

【0018】一方、第2のプロセス部5は、Y方向に沿って延設された第2の中央搬送路23上を走行する第2のメインアーム機構24を備えている。この第2のメインアーム機構24は、第1のメインアーム機構15と同様に構成されたベース25およびアーム26を有している。

【0019】また、この第2のメインアーム機構24の一方側には、塗布系ユニット群100が設けられている。この塗布系ユニット群100は、基板にレジスト液を塗布するレジスト液塗布処理ユニット(CT)122と、レジスト液が塗布された基板を乾燥処理する減圧乾燥処理ユニット(VD)140と、乾燥後の基板の周縁部の不要レジストを除去するエッジリムーバ(ER)123とから成り、これらは互いに一体となって第2の中

央搬送路23に沿って配列されている。また、第2のメインアーム機構24の他方側には、第2の中央搬送路23に沿って、基板表面の疎水化処理を行なうためのアドヒージョン/冷却ユニット(AD/COL)29と、加熱/加熱ユニット(HP/HP)30と、加熱/冷却ユニット(HP/COL)31とが配置されている。

【0020】第2のメインアーム機構24は、第1のプロセス部4から受け取った基板を各処理ユニット28~31に搬入し、必要な処理が施された基板を各処理ユニット28~31から取り出して順次別の処理ユニット28~31若しくは第3のプロセス部6側に搬送するようになっている。

【0021】第3のプロセス部6は、Y方向に沿って延設された第3の中央搬送路33上を走行する第3のメインアーム機構34を備えている。この第3のメインアーム機構34は、第1および第2のメインアーム機構15、24と同様に構成されたベース35およびアーム36を有している。

【0022】この第3のメインアーム機構34の一方側には、露光処理後のLCD基板を現像処理するための3つの現像処理ユニット(DEV)38が第3の中央搬送路33に沿って設けられている。また、第3のメインアーム機構34の他方側には、第3の中央搬送路33に沿って、タイトリングを行なうタイトラ(TITLE R)39と、加熱/加熱ユニット(HP/HP)40と、2つの加熱/冷却ユニット(HP/COL)41とが配設されている。

【0023】第3のメインアーム機構34は、第2のプロセス部5から受け取ったレジスト液塗布済みの基板を露光システム2側(インターフェース部7)に移送するとともに、露光済みの基板を露光システム2側から受け取る。また、第3のメインアーム機構34は、露光済みの基板を各処理ユニット38~41に搬入するとともに、必要な処理が施された基板を各処理ユニット38~41から取り出して順次別の処理ユニット38~41若しくは第2のプロセス部5側に搬送するようになっている。

【0024】なお、図1に示されるように、第1のプロセス部4と第2のプロセス部5との間および第2のプロセス部5と第3のプロセス部6の間にはそれぞれ冷却ユニット(COL)42、43が設けられている。これらの冷却ユニット42、43は処理中の基板を一時的に待機させておくために用いられる。

【0025】また、インターフェース部7は、バッファークセット(BC)および第2のサブアーム機構46を有する搬送・待機部47と、第2のサブアーム機構46と露光システム2との間で基板の受け渡しを行なわせるための受け渡し台(図示せず)を有する受け渡し部49とからなる。

【0026】このインターフェース部7は、第2のプロ

セス部5から第3メインアーム機構34を介して受け取ったレジスト液塗布済みの基板を露光システム2側に移送させるとともに、露光済みの基板を露光システム2から受け取って第3のプロセス部6に受け渡す機能を有する。

【0027】次に、前記構成の塗布現像処理システム1における処理手順を図2のフローチャートを参照しながら説明する。なお、フローチャート内の英字記号は、図1の同符号が付されたユニットで処理が行なわれることを意味している。

【0028】まず、載置台10上の第1のカセットC1内に収納された未処理の基板が、ローダ／アンローダ部3から搬送部(C/S)11を介して第1のプロセス部4の第1のメインアーム機構15に受け渡される(ステップS1、S2)。次いで、この基板は、エキシマユニット(Excimer Unit)21でエキシマUV光により有機物洗浄され(ステップS3)、その後、冷却ユニット22による第1の冷却処理(COL1)によって冷却される(ステップS4)。

【0029】次に、第1の冷却処理が施された基板は、湿式洗浄装置19によってブラシ洗浄(SCR)され(ステップS5)、加熱ユニット20による第1の加熱処理(HP1)によって乾燥された後(ステップS6)、冷却ユニット42による第2の冷却処理によって冷却される(ステップS7)。そして、この基板は、その後、第1のメインアーム機構15から第2のプロセス部5の第2のメインアーム機構24へと受け渡される。

【0030】第2のプロセス部5に受け渡された基板は、アドヒージョン処理ユニット29によって、表面の疎水化処理(AD)が行われた後(ステップS8)、第3の冷却処理(COL3)が施される(ステップS9)。次いで、疎水化処理後の基板は、塗布系ユニット群100に導入され、レジスト液塗布(CT)、減圧乾燥処理(VD)および基板周縁の不要なレジスト液の除去(ER)が行われる(ステップS10)。

【0031】このように処理された基板は、加熱ユニット30、31に挿入され、ベーキング処理(HP2)が施される(ステップS11)。これにより、基板に塗布されたレジスト液に含まれる溶剤が揮発される。次いで、この基板が冷却ユニットに搬入されて略室温まで冷却(COL4)される(ステップS12)。その後、この基板は、第2のメインアーム機構24から第3のメインアーム機構34を介してインターフェース部7に搬送され、露光システム2に受け渡される(ステップS13)。そして、この露光システム2において露光処理(EXP)が施される(ステップS14)。

【0032】露光処理が行なわれた基板は、インターフェース部7と第3のメインアーム機構34とを介してタイトラー39に挿入されタイトリング処理が行なわれる(ステップS15)。

【0033】その後、基板は、現像処理装置38に導入されて現像処理(DEV)が行なわれる(ステップS16)。この現像処理ユニット38では、例えば基板が回転された状態で基板上に現像液が供給されて現像が行なわれる。また、リンス液で現像液が洗い流された後、振り切り乾燥が行なわれる。

【0034】最後に、基板は、この基板に対向する加熱／加熱ユニット40もしくは加熱／冷却ユニット41に挿入され、第3の加熱処理(HP3)によって加熱乾燥された後(ステップS17)、第5の冷却処理(COL5)により冷却される(ステップS18)。

【0035】以上の処理が全て施された基板は、第3のメインアーム機構34から、第2および第1のメインアーム機構24、15を介して搬送部11(C/S)に設けられた第1のサブアーム機構13に受け渡される(ステップS19)。そして、この第1のサブアーム機構13によってローダ／アンローダ部3に載置された第2のカセットC2内に収容される(ステップS20)。

【0036】次に、図3および図4を参照しながら現像処理ユニット(DEV)38について説明する。

【0037】本実施形態の現像処理ユニット38は、1つのチャンバ内で現像液の供給とリンス液による現像液の洗浄とを行なえるように構成されている。具体的には、現像処理ユニット38は、基板Gを吸着保持する水平回転可能なスピનチャック(ステージ)51と、このスピનチャック51の上端部を囲み且つスピンチャック51に吸着保持された基板Gを包囲して上端部が開口する有底円筒状の回転カップ52(図3には図示せず)と、この回転カップ52の上端開口に被せられる蓋体(図示せず)とを備えている。なお、スピンチャック51は、その回転軸51aが第1のモータ(回転手段)M1によって回転されることにより、載置面51bに載置された基板Gを水平回転させることができるとともに、回転軸51aが第2のモータM2によって昇降されることにより、第3の中央搬送路33に沿って移動する第3のメインアーム機構34との間で基板Gを受け渡すことができる。各モータM1、M2の駆動は駆動制御部95によって制御される。また、図示しないが、例えば、回転カップ52の外周には、回転カップ52を取り囲むようにドレンカップが固定配置され、また、ドレンカップの外周にはアウターカバーが設けられている。

【0038】スピンチャック51の両側には、第3の中央搬送路33(Y方向)に沿って延びる平行な一対のガイドレール60、60が設けられている。この場合、ガイドレール60、60は、スピンチャック51の中心Oから略等しい距離で対称に配置されている。また、これらのガイドレール60、60には、現像液供給手段としての現像アーム56とリンスアーム58とが移動可能に連結されている。各アーム56、58は、ガイドレール60、60を跨ぐようにガイドレール60、60と略直

交する方向(X方向)に延びており、ガイドレール60、60に沿ってY方向に移動することができる。なお、各アーム56、58の移動は駆動制御部95によって制御される。

【0039】現像アーム56には、その長手方向(X方向)に沿って複数の現像液吐出ノズル(孔)56aが設けられている。これらの現像液吐出ノズル56aには、現像液供給源90から現像液供給管70を介して現像液が供給されるようになっている。また、リンスアーム58の長手方向の略中央部には、ガイドレール60の延在方向に突出する支持アーム59が設けられている。したがって、支持アーム59は、リンスアーム58がY方向移動されると、スピチャック51に吸着保持される基板Gの略中心部を通ることができる。

【0040】また、支持アーム59の先端部にはブローガス供給手段としてのエアブロー装置62が支持されている。このエアブロー装置62は、例えば支持アーム59に対して所定の角度を成して延びており、好ましくは支軸61を中心に旋回可能(水平面で回転可能)に設けられている。また、エアブロー装置62には、その長手方向に沿って複数のエア噴出ノズル(孔)62aが設けられている。これらのエア噴出ノズル62aには、例えばN₂ガス供給源92からエア供給管72を介してN₂ガスが供給されるようになっている。

【0041】また、リンスアーム58にはリンス液供給手段としての先行リンス液供給部63が固設されている。この先行リンス液供給部63にはリンス液吐出ノズル(孔)63aが設けられており、リンス液吐出ノズル63aにはリンス液供給源94からリンス液供給管74を介して例えば純水が供給されるようになっている。なお、この先行リンス液供給部63は、ここから吐出されるリンス液がエアブロー装置62から噴出されるN₂ガスによって乱されないように、エアブロー装置62から所定距離だけ離間して位置されている。また、現像処理ユニット38は、リンス液を基板の中心部に滴下可能なリンス液供給装置80を備えている。このリンス液供給装置80は、支軸83を中心に回転可能なアーム80aと、アーム80aの先端に設けられたリンス液吐出ノズル80bとを有している。この場合、アーム80aは、現像アーム56およびリンスアーム58の移動の邪魔にならない退避位置(図3に実線で示される位置)

と、スピチャック51に吸着保持される基板Gの中心部にリンス液吐出ノズル80bが対向されるリンス液供給位置(図3に一点鎖線で示される位置)との間で、支軸83を中心に回転される。なお、アーム80aの回転動作は駆動制御部95によって制御され、リンス液吐出ノズル80bにはリンス液供給源94または別個に設けられたリンス液供給源からリンス液が供給されるようになっている。また、前述した現像液、リンス液、N₂ガスの各供給も駆動制御部95によって制御されるように

なっている。

【0042】次に、上記構成の現像処理ユニット38によって基板Gを処理する場合について説明する。

【0043】まず、前述したように、第3の中央搬送路33を移動する第3のメインアーム機構34のアーム36から基板Gがスピチャック51の載置面51b上に吸着保持される。この時、現像アーム56とリンスアーム58は、図3に示されるように、ガイドレール60、60の左右両端部の対応するホームポジションに分かれて待機されている。

【0044】続いて、図5に示されるように、現像アーム56が基板Gの中心付近へと移動され、スピチャック51によって基板Gが回転(基板Gの回転は、スピチャック51をカップ52ごと高速回転させることにより行なっても良い)された状態で、現像液吐出ノズル56aから現像液が基板G上に供給されて現像が行なわれる。

【0045】現像が完了したら、現像液を洗い流すためのリンス液が、回転する基板Gの中心部に供給される。具体的には、図6に示されるように、リンス液供給装置80のアーム80aが支軸83を中心にリンス液供給位置へと回転され、基板Gの中心部にリンス液吐出ノズル80bが対向される。その状態で、リンス液吐出ノズル80bから基板Gの中心部にリンス液が滴下される。

【0046】基板Gの中心部に供給されたリンス液は、その後、基板Gの回転による遠心力によって基板の周辺部に向かって流れ、基板G上の現像液を洗い流すとともに、それ自身も基板Gの回転遠心力(風切り現象)によって振り切られるように乾燥・除去されていく。

【0047】また、このようなリンス液の供給後直ちに、先行リンスおよびN₂ガスを基板Gに吹き付けるN₂ブローが行なわれる。すなわち、まず、図7に示されるように、リンスアーム58が基板Gの中心付近へと移動され、先行リンス液供給部63が基板Gの中心部に対向される。続いて、エアブロー装置62によるN₂ブローに先行して、先行リンス液供給部63からリンス液(例えば純水を0.5リットル/分〜1リットル/分)が基板Gの中心に滴下される。その後直ちに、先行リンス液供給部63からのリンス液の供給を続けながら、リンスアーム58がそのホームポジションに向けて所定の速度V(例えば10mm/s)で移動され、同時にエアブロー装置62からのN₂ガスの噴射が開始される。すなわち、図8に示されるように、先行リンスの供給点とN₂ガスの噴射点が基板Gの中心部から周辺部に向かって一体で移動する。ただし、水跳ねを防止するため、先行リンスの供給は、例えば先行リンス液供給部が基板Gの内接円Cに達した際に停止される。

【0048】従来のように、回転する基板Gの中心部のみにリンス液を供給してN₂ガスを吹き付けるだけでは、基板Gの周辺部で乾燥が先行し、N₂ブローによる

リンス液の流れ方向と乾燥方向とが実質的に逆向きとなることによって基板上に水染み（残渣）が発生し、その後のエッチング工程でエッチング不良を引き起こす。そのため、本実施形態では、このような不具合を回避すべく、前述したように、基板Gを回転させながらエアブロー装置62（エア噴出ノズル62a）を基板Gの中央部から基板Gの周辺部に向かってスキャンするとともに、基板Gの周辺部の乾燥を抑制して乾燥方向が基板Gの中央から周辺部へと向かうように（基板Gの中心部から乾いていくように）、スキャンするエアブロー装置62に先行して先行リンス液供給部63からリンス液を吐出するようにしている。すなわち、基板Gを回転させながらエアブロー装置62を基板Gの中央から周辺部に向かってスキャンすれば、基板Gの回転で発生する周辺部の早期乾燥に遅れをとることなく基板Gの中央部の乾燥を促進させることができ、したがって、水染み（残渣）の発生を防止できるが、それでもなお、基板Gの周辺部の乾燥が先行してしまう場合もあるため、スキャンするエアブロー装置62に先行して先行リンス液供給部63からリンス液を吐出して、基板Gの周辺部の乾燥を抑制するようにしている。なお、先行リンス液供給部63はエアブロー装置62から所定距離だけ離間して位置されているため、先行リンス液供給部63から吐出されるリンス液がエアブロー装置62から噴出されるN₂ガスによって乱されることはない。

【0049】本実施形態においては、基板Gの裏面の乾燥を行なうことが好ましい。具体的には、例えば、300rpm以上で基板を回転させながら、基板Gの裏面にN₂ガスを吹き付けるようにする。また、リンス液の乾燥速度を向上させるため、ブローに使う流体（本実施形態ではN₂ガス）を温風（60℃～100℃）にしても良い。また、先行リンス液を温水化（50℃程度）しても良い。なお、図9には処理条件の一例が示されている。水染みの発生と基板の回転数およびブロー流量との関係は重要である。基板Gの回転速度が1000～1200rpmでは水染みが生じ易いが、基板Gの回転速度を200rpm前後にすると、水染みの発生を抑制できる。

【0050】以上説明したように、本実施形態の現像処理ユニット38は、基板Gが載置される載置面51bを有するスピチャック51と、スピチャック51を回転させる回転手段（第1のモータM1）と、現像液を基板G上に供給する現像アーム56と、現像液を洗浄するためのリンス液を基板G上に供給する先行リンス液供給部63と、基板G上にガスを吹き付けることによって基板G上に残存するリンス液を乾燥除去するエアブロー装置62とを備え、エアブロー装置62は、基板Gの中心部から周辺部に向かって移動しながらガスを基板Gに噴射し、先行リンス液供給部63は、基板Gの中心部にリンス液を供給した後、エアブロー装置62からの

ガス噴射に先行して、基板Gの中心部から周辺部に向かって移動しながらリンス液を基板Gに供給する。したがって、基板Gの周辺部の乾燥を抑制して水染み（残渣）の発生を防止できる。そのため、現像処理後のエッチング工程で良好な成績を上げることができる。

【0051】なお、本発明は、前述した各実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施できることは言うまでもない。例えば、前述した実施形態では、エアブロー装置62と先行リンス液供給部63とがリンスアーム58に一体で設けられて一体で移動されたが、エアブロー装置62と先行リンス液供給部63とを別体で設け、エアブロー装置62と先行リンス液供給部63の移動を同期させるようにしても良い。また、本実施形態では、先行リンスとエアブローとが組み合わされた構成が示されているが、エアブローを省略して先行リンスだけ行なっても、基板Gの周辺部の乾燥を抑制でき、前述した実施形態と略同様の効果を得ることができる。また、同様の理由から、先行リンスを省略してエアブローだけ行なっても良い。また、前述した実施形態では、リンス液供給装置80と先行リンス液供給部63とが別々に設けられているが、先行リンス液供給部63がリンス液供給装置80を兼ねても良い。また、前記実施形態では、本発明をLCD基板の塗布現像処理システムに適用した例が示されているが、これに限らず、カラーフィルタ等、他の基板の塗布・現像処理システムに本発明を適用できることは言うまでもない。

【0052】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、基板現像後のリンス液のスピン乾燥時に水染み（残渣）の発生を防止できる基板処理装置および現像処理装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用されるLCD製造装置の平面図である。

【図2】図1のLCD製造装置を用いた製造工程のフローチャートである。

【図3】本発明の一実施形態に係る現像処理ユニットの概略平面図である。

【図4】図3の現像処理ユニットの一部断面を有する概略側面図である。

【図5】図3の現像処理ユニットの動作の第1段階を示す平面図である。

【図6】図3の現像処理ユニットの動作の第1段階を示す平面図である。

【図7】図3の現像処理ユニットの動作の第1段階を示す平面図である。

【図8】図3の現像処理ユニットの動作の第1段階を示す平面図である。

【図9】図3の現像処理ユニットの処理条件の一例を示

* 5 1 b…載置面

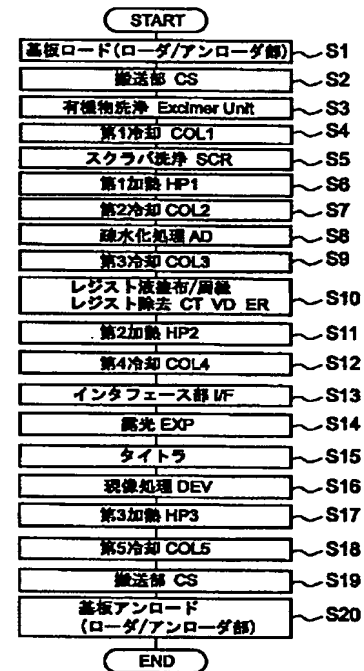
56…現像アーム（現像液供給手段）

62…エアブロー装置（ブローガス供給手段）

63…先行リンス液供給部（リンス液供給手段）

* G…基板

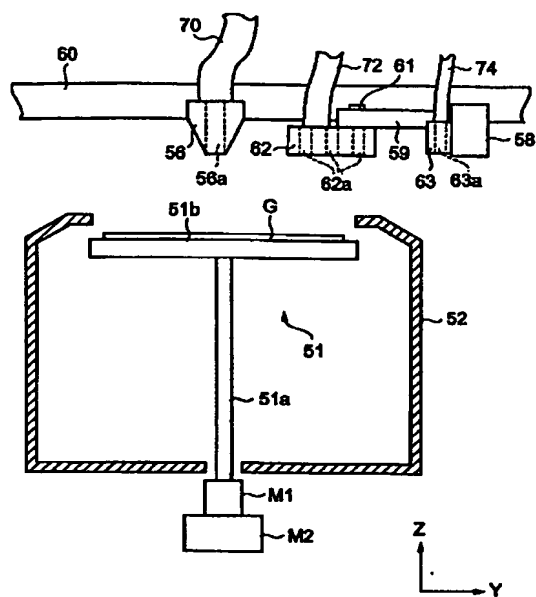
【圖2】



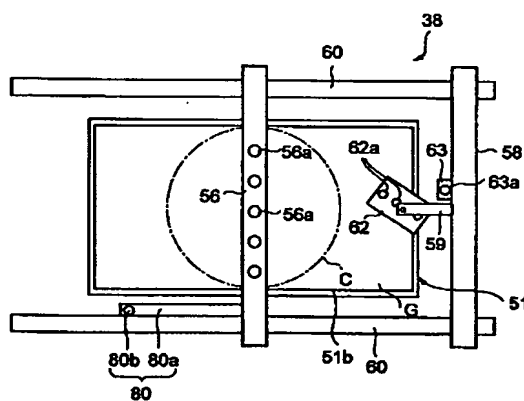
【図3】

[illegible]

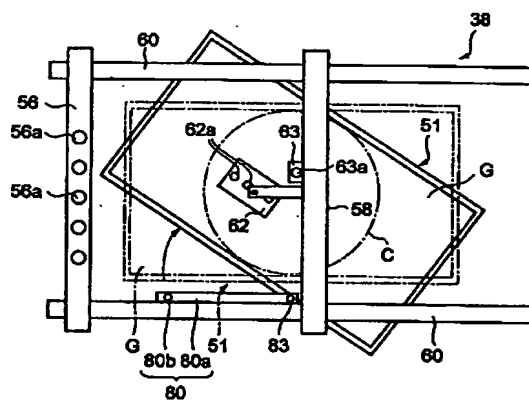
【図4】



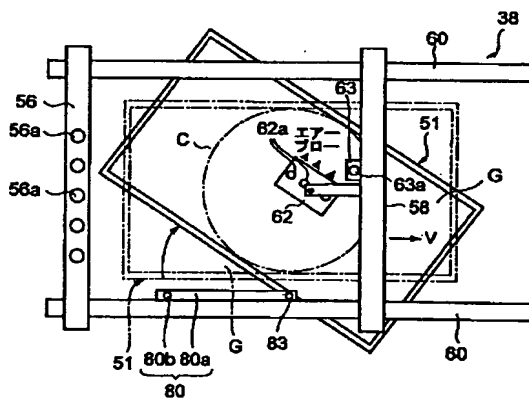
【図5】



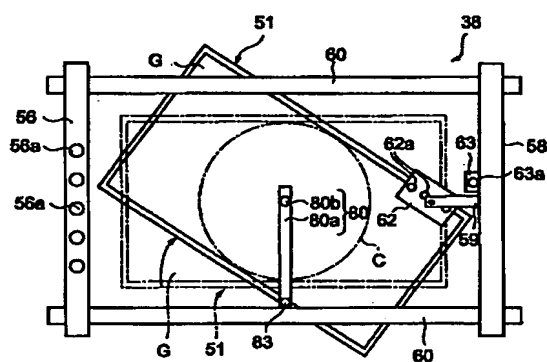
【図7】



【図8】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 L 21/304	6 4 3	H 0 1 L 21/304	6 4 8 H
	6 4 8		6 5 1 B
	6 5 1		6 5 1 L
		21/30	5 6 9 C
21/306		21/306	J

Fターム(参考) 2H088 FA18 FA21 FA24 HA01 HA06
 HA08 MA18 MA20
 2H090 JC07 JC19 LA04
 2H096 AA25 AA30 GA29 HA30
 5F043 AA37 BB25 CC12 DD12 DD13
 DD30 EE08 GG10
 5F046 LA03 LA14 LA18